



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 22 952 A 1**

⑤ Int. Cl.⁸:
B 23 B 31/20

②① Aktenzeichen: P 44 22 952.6
②② Anmeldetag: 30. 6. 94
④③ Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 44 22 952 A 1

⑦① Anmelder:
Technology Service Inc., Anna Maria, Fla., US

⑦④ Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner, 80538 München

⑦② Erfinder:
Layh, Hans-Dieter, Anna Maria, Fla., US

⑤④ Spannwerkzeug

⑤⑦ Die Spannelemente des Spannwerkzeuges werden mittels Federn ständig in Einspannrichtung gedrängt. Durch ein unmittelbar am Spannwerkzeug angeordnetes pneumatisches Verdrängeraggregat lassen sich die Spannelemente in entgegengesetzter Richtung verstellen.

DE 44 22 952 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 061/526

8/28

Die Erfindung betrifft ein Spannwerkzeug mit Spann-
zange oder Spanndorn zur Halterung eines Werkstük-
kes oder Werkzeuges, mit einem an einem rotierbaren
Schaft drehfest angeordneten Grundkörper, der die
Spannzange oder den Spanndorn und ein zur Betäti-
gung der Spannzange bzw. des Spanndornes axial ver-
schiebbares Spannorgan aufnimmt.

Derartige Spannwerkzeuge werden in Werkzeugma-
schinen in großem Umfange eingesetzt. Da einerseits
für das Spannwerkzeug regelmäßig ein Rotationsan-
trieb benötigt wird, weil das eingespannte Werkstück
bzw. Werkzeug unter Drehung bearbeitet werden bzw.
arbeiten soll, und da andererseits im Hinblick auf einen
reibungslosen Produktionsablauf ein schneller Wechsel
von Werkstück bzw. Werkzeug ermöglicht werden
muß, ist der konstruktive Aufwand bei derartigen
Spannwerkzeugen in der Regel hoch.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine einfache Kon-
struktion aufzuzeigen und gleichwohl eine gute Funk-
tion und Handhabbarkeit zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird bei einem Spannwerkzeug der
eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch
gelöst, daß das Spannorgan durch Federkraft in die Ein-
spannung des Werkstückes bzw. Werkzeuges erhöhender
Richtung gespannt wird und mittels eines am
Grundkörper angeordneten pneumatischen Verdrän-
geraggregates in entgegengesetzter Richtung ver-
schiebbar ist.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedan-
ken, das Spannwerkzeug so auszubilden, daß es das
Werkstück bzw. Werkzeug ständig selbsttätig einzu-
spannen bzw. die Einspannung zu erhöhen sucht und
dementsprechend im wesentlichen nur beim Ausspan-
nen von Werkstück bzw. Werkzeug Manipulationen er-
forderlich sind. Das beim Ausspannen zu betätigende
fluidische Verdrängerorgan ist erfindungsgemäß am
Grundkörper, d. h. in unmittelbarer Nachbarschaft von
Spannzange bzw. Spanndorn angeordnet, so daß alle
beim Wechsel von Werkstück bzw. Werkzeug notwen-
digen Manipulationen in unmittelbarer Nachbarschaft
des Spannwerkzeuges ausgeführt werden können. Ins-
besondere braucht der rotierbare Schaft des Grundkör-
pers keinerlei Möglichkeiten zur Aufnahme von Betäti-
gungselementen zu bieten, die beim Wechsel von Werk-
stück bzw. Werkzeug von der Seite des Rotationsantrie-
bes aus betätigt werden müßten.

Beim Wechsel von Werkstück bzw. Werkzeug genügt
es, eine pneumatische Druckpistole od. dgl. an einen
Druckanschluß des pneumatischen Verdrängerorgans
am Grundkörper anzusetzen und das Verdrängerorgan
mit Druck zu beaufschlagen, während gleichzeitig das
Werkstück bzw. Werkzeug ausgewechselt wird. Diese
Arbeiten können gleichermaßen leicht manuell wie au-
tomatisch — durch sogenannte Handhabungsgeräte —
durchgeführt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Er-
findung kann das nach Art eines Kolbens in einer Axial-
bohrung des Grundkörpers verschiebbare Spannorgan
mit in Axialschlitz des Grundkörpers untergebrach-
ten Übertragungselementen mit einem am Außenum-
fang des Grundkörpers angeordneten, axial verschieb-
baren Stellorgan antriebsverbunden sein, welches als
Verdränger des pneumatischen Verdrängeraggregates
ausgebildet ist.

In diesem Zusammenhang ist es zweckmäßig, wenn
am Spannorgan in den Längsschlitz des Grundkör-

pers untergebrachte Hebel angeordnet sind, die um-
quer zum Verschiebeweg des Spannorgans ausgerichte-
te Achsen schwenkbar sind und mit ihren radial zum
Verschiebeweg beweglichen freien Enden mit am
Grundkörper angeordneten schrägen Führungsflächen
— insbesondere innerhalb der Axialschlitz — zusam-
menwirken, derart, daß das Spannorgan bei radialer
Einwärtsbewegung der freien Enden der Hebel axial
verschoben wird, und wenn auf dem Grundkörper ein
hülseförmiges Betätigungsorgan verschiebbar ist, des-
sen Innenumfang einen mit den freien Enden der Hebel
zusammenwirkenden Innenkonus aufweist, der je nach
axialer Verschieberichtung des Betätigungsorgans eine
radiale Auswärtsbewegung der freien Enden der Hebel
ermöglicht bzw. eine radiale Einwärtsbewegung der
freien Enden der Hebel bewirkt.

Das erfindungsgemäße Spannwerkzeug kann also aus
vergleichsweise einfachen Elementen bestehen.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale
der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgen-
de Erläuterung besonders vorteilhafter Ausführungs-
formen verwiesen, die anhand der Zeichnung beschrie-
ben werden.

Dabei zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt eines erfindungsgemäßen
Spannwerkzeuges mit Spannzange und

Fig. 2 einen entsprechenden Axialschnitt eines
Spannwerkzeuges mit Spanndorn.

Gemäß Fig. 1 ist am freien Ende eines rotierbar gela-
gerten, rohrförmigen Schaftes 1 ein zylindrischer
Grundkörper 2 angeordnet, welcher eine den Innen-
raum des Schaftes 1 fortsetzende, gestufte Axialboh-
rung aufweist. Der Grundkörper 2 besitzt Radialboh-
rungen zur Aufnahme von Stiften 3 und Axialschlitz
zur Aufnahme von Schubhebeln 4, deren in Fig. 1 rechte
Enden mit Schrägflächen 5 zusammenwirken, die an den
in Fig. 1 rechten Enden der Axialschlitz des Grundkör-
pers 2 ausgebildet sind.

Innerhalb der Axialbohrung des Grundkörpers 2 ist
ein Innengewindeabschnitt 6 vorgesehen, in den ein hü-
lsenförmiger Einsatz 7 mit einem entsprechenden Aus-
ßengewinde eindrehbar ist. Der Einsatz 7 besitzt eine
kreiszyklische Axialbohrung, die sich an ihrem in
Fig. 1 rechten Ende konusförmig erweitert.

Axial zwischen dem linken Stirnende des Einsatzes 7
und einer davon beabstandeten Ringstufe im Über-
gangsbereich zwischen Schaft 1 und Grundkörper 2
verbleibt innerhalb des Grundkörpers 2 ein Raum mit
gegenüber dem Innendurchmesser des Einsatzes 7 ver-
größertem Innendurchmesser. Dieser Raum ist zu den
die Schubhebel 4 aufnehmenden Axialschlitz des
Grundkörpers 2 hin offen. Innerhalb des genannten
Raumes ist ein ringstegartiger Kragen einer Spannhülse
8 axial verschiebbar geführt, deren axiale Endbereiche
im Schaft 1 bzw. Grundkörper 2 sowie im Einsatz 7
zusätzlich gleitverschiebbar geführt sind.

Die Spannhülse 8 ist fest mit einer in der Axialboh-
rung des Einsatzes 7 angeordneten Spannzange 9 ver-
bunden, die in der Axialbohrung des Einsatzes 7 axial
verschiebbar, jedoch relativ zum Einsatz 7 relativ un-
drehbar aufgenommen wird. Um die Drehfestigkeit zwi-
schen Einsatz 7 und Spannzange 9 zu gewährleisten,
kann in entsprechenden Ausnehmungen im Einsatz 7
sowie in der Spannzange 9 eine Paßfeder 10 angeordnet
sein. Die zum Einspannen eines nicht dargestellten
Werkstückes dienenden Spannsegmente 9' der Spann-
zange 9 wirken mit dem Konusbereich der Axialboh-
rung des Einsatzes 7 zusammen, derart, daß sich die

Spannsegmente 9' gegeneinander annähern, wenn die Spannanzage 9 in Fig. 1 nach links verschoben wird.

Zwischen dem Kragen 8' der Spannhülse 8 und einer benachbarten Ringstufe im Übergangsbereich zwischen Schaft 1 und Grundkörper 2 sind Druckfedern 11, beispielsweise in Form ringförmiger Tellerfedern, angeordnet, die die Spannhülse 8 in Fig. 1 nach rechts zu schieben suchen.

Auf der von den Druckfedern 11 abgewandten Seite des Kragens 8' sind weitere Federringe 12 angeordnet, die einen auf dem Außenumfang der Spannhülse 8 axial gleitverschiebbar gelagerten Druckring 13 vom Kragen 8' wegzuschieben suchen. Der Druckring 13 bildet das Schwenk- und Widerlager der Schubhebel 4, d. h. aus der in Fig. 1 dargestellten Lage läßt sich der Druckring 13 nur dann nach rechts verschieben, wenn die freien Enden der Schubhebel 4 auf den Schrägflächen 5 nach radial außen zu gleiten vermögen. Andererseits wird der Druckring 13 nach links gedrängt, wenn die freien Enden der Schubhebel 4 auf den Schrägflächen 5 nach radial einwärts bewegt werden.

Mittels der Stifte 3 ist auf dem Außenumfang des Grundkörpers 2 ein Zylindergehäuse 14 axial unverschiebbar gehalten, welches zusammen mit einem Ringkolben 15 ein pneumatisches Verdrängeraggregat bildet, dessen Verdrängerarbeitsraum 16 über einen im Zylindergehäuse 14 angeordneten Lufteinlaß 17 mit Druckluft beaufschlagt bzw. entlüftet werden kann. Der Ringkolben 15 wird durch Schraubendruckfedern 18 in Fig. 1 nach links gedrängt. Diese Schraubendruckfedern 18 sind auf Druckschrauben 19 abgestützt, die in entsprechende Öffnungen eines das in Fig. 1 rechte Stirnende des Zylindergehäuses 14 verschließenden Deckelteiles 20 eingedreht sind.

Der Ringkolben 15 besitzt an seinem Innenumfang einen Konusabschnitt 15', der mit den freien Enden der Schubhebel 4 zusammenwirkt, derart, daß die freien Enden nach radial einwärts verschoben werden, wenn der Ringkolben 15 in Fig. 1 nach links verlagert wird. Sobald der Ringkolben 15 aus der dargestellten linken Endlage nach rechts verschoben wird, erhalten die freien Enden der Schubhebel 4 eine zunehmende radiale Beweglichkeit.

Die dargestellte Anordnung funktioniert wie folgt: Wird der Verdrängerarbeitsraum 16 über den Lufteinlaß 17 mit Druckluft hinreichenden Druckes beaufschlagt, so wird der Ringkolben 15 gegen die Kraft der Schraubendruckfedern 18 aus der dargestellten linken Endlage nach rechts verschoben, mit der Folge, daß den freien (rechten) Enden der Schubhebel 4 innerhalb des Konusabschnittes 15' des Ringkolbens 15 zunehmend radialer Bewegungsraum gegeben wird. Da die freien Enden der Schubhebel 4 durch die Druckfedern 11 sowie die Federringe 12, welche die Spannhülse 8 bzw. den Druckring 13 nach rechts zu schieben suchen, nach rechts gegen die Schrägflächen 5 gedrängt werden, verlagern sich die Schubhebel 4 bei radialer Auswärtsbewegung zwangsläufig nach rechts, wobei gleichzeitig auch die Spannhülse 8 und der Druckring 13 eine Verschiebewegung nach rechts ausführen. Die Federcharakteristiken der Druckfedern 11 sowie der Federringe 12 sind so eingestellt, daß hierbei die Spannhülse 8 eine vergleichsweise große Längsverschiebung relativ zum Grundkörper 2 ausführen kann, während die Relativverschiebung zwischen Spannhülse 8 und Druckring 13 im Vergleich dazu gering bleibt. Um dies zu gewährleisten, sind die Druckfedern 11 mit Vorspannung angeordnet und derart ausgebildet, daß sie vergleichsweise

große Federhübe ausführen können und dabei ihre Federkräfte relativ wenig ändern. Dagegen sind die Federringe 12 vergleichsweise steif und so ausgebildet, daß sie bereits nach geringem Ausfederungshub einen völlig entspannten Zustand erreichen. Aufgrund der erwähnten Verschiebung der Spannhülse 8 nach rechts wird auch die Spannanzage 9 nach rechts bewegt, mit der Folge, daß die Spannsegmente 9' im Zusammenwirken mit dem Konusabschnitt der Axialbohrung des Einsatzes 7 federnd nach radial außen ausweichen.

Wird nachfolgend der Verdrängerarbeitsraum 16 entlüftet, so drängen die Schraubendruckfedern 18 den Ringkolben 15 nach links, mit der Folge, daß die freien Enden der Schubhebel 4 im Zusammenwirken mit dem Konusabschnitt 15' des Ringkolbens 15 nach radial einwärts gedrängt werden, wobei die Schubhebel 4 durch Zusammenwirken ihrer freien Enden mit den Schrägflächen 5 nach links verlagert werden. Dies führt zwangsläufig dazu, daß auch der Druckring 13 sowie die Spannhülse 8 gegen die Kraft der Druckfedern 11 sowie der Federringe 12 nach links verlagert werden und die Spannhülse 8 entsprechend mitgezogen wird. Damit bewegen sich die Spannsegmente 9' nach radial einwärts.

Zwischen den Spannsegmenten 9' läßt sich somit ein Werkstück od. dgl. einspannen.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 zunächst darin, daß im Einsatz 7 ein Spanndorn 21 axial fest gehalten ist, dessen Spannsegmente 21' federnd nach radial außen gedrängt werden können. Dazu umschließen die Spannsegmente 21' eine konusförmige Öffnung, in der der konusförmige Kopf eines Ankers 22 aufgenommen ist, der durch Verschraubung mit einem in der Spannhülse 8 fest angeordneten Adapterteil 23 verbunden ist. Axialbewegungen der Spannhülse 8 bewirken also eine entsprechende Axialbewegung des Ankers 22, so daß dessen Kopf nach Art eines Dübels die Spannsegmente 21' des Spanndornes 21 bei Verschiebung des Ankers 22 nach links nach radial außen drängt. Dementsprechend kann der in die Öffnung eines Werkstückes od. dgl. einschiebbare Spanndorn 21 mit einem Werkstück verspannt werden.

Bei Verschiebung der Spannhülse 8 nach rechts und entsprechender Verschiebung des Ankers 22 Verstellen sich die Spannsegmente 21' federnd nach radial einwärts und geben das Werkstück frei.

Bei allen dargestellten Ausführungsformen können Schaft 1 und Grundkörper 2 zu einem einstückigen Teil zusammengefaßt sein, welches sich mit relativ geringem Aufwand in höchster Präzision herstellen läßt. Alle übrigen Elemente brauchen in bzw. auf dieses Teil im wesentlichen nur axial ein- bzw. aufgeschoben zu werden.

Da die Schrägflächen 5 relativ zu einer Radialebene des Grundkörpers 2 und der Konusabschnitt 15' relativ zur Umfangsfläche des Grundkörpers 2 nur einen geringen Neigungswinkel haben, lassen sich mit den Schubhebeln 4 bei Axialverschiebung des Kolbens 15 sehr große Schubkräfte erzeugen, und zwar auch dann, wenn die Druckkräfte der Federn 18 relativ gering sind. Diese großen Schubkräfte führen zu nochmals vergrößerten Spannkraften am Werkstück oder Werkzeug, da die Spannsegmente 9' bzw. 21' mit Konusflächen geringer Konizität am Einsatz 7 bzw. am Anker 22 zusammenwirken. Insgesamt tritt also eine extreme Kraftübersetzung auf.

In Spannlage der Spannsegmente 9' bzw. 21' liegen die freien Enden der Schubhebel 4 an einem zylindrischen Bereich des Innenumfanges des Ringkolbens 15

an und können deshalb keinerlei Kräfte erzeugen, die den Ringkolben 15 entgegen der Kraft der Druckfedern 18 drängen könnten. Die Spannlagelage ist also zwangsläufig gesichert.

In der Regel ist es zwar zweckmäßig, das Zylindergehäuse 14 und den Ringkolben 15 als pneumatisches Verdrängerorgan auszubilden. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, ein hydraulisches Verdrängerorgan vorzusehen.

Patentansprüche

1. Spannwerkzeug mit Spannzange oder Spanndorn zur Halterung eines Werkstückes oder Werkzeuges, mit einem an einem rotierbaren Schaft 15 drehfest angeordneten Grundkörper, der die Spannzange oder den Spanndorn und ein zur Betätigung der Spannstanze bzw. des Spanndornes axial verschiebbares Spannorgan aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannorgan (8) 20 durch Federkraft (18) in die Einspannung des Werkstückes bzw. Werkzeuges erhöhender Richtung gespannt wird und mittels eines am Grundkörper (2) angeordneten fluidischen, insbesondere pneumatischen Verdrängeraggregates (14, 15) in 25 entgegengesetzter Richtung verschiebbar ist.
2. Spannwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckpistole am Grundkörper (2) bzw. an einem damit verbundenen Teil (14) zur Betätigung des Verdrängeraggregates (14, 15) 30 ansetzbar ist.
3. Spannwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das nach Art eines Kolbens in einer Axialbohrung des Grundkörpers (2) verschiebbare Spannorgan (8) mit in Axialschlitten des 35 Grundkörpers (2) untergebrachten Übertragungselementen (4) mit einem am Außenumfang des Grundkörpers (2) angeordneten, axial verschiebbaren Stellorgan (15) antriebsverbunden ist, welches als Verdränger des pneumatischen Verdrängeraggregates ausgebildet ist.
4. Spannwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Spannorgan (8) in den Längsschlitten des Grundkörpers (2) Unter- 45 gebrachte Hebel (4) angeordnet sind, die um quer zur Verschieberichtung des Spannorgans (8) ausgerichtete Achsen schwenkbar sind und mit ihren radial zur Verschieberichtung beweglichen freien Enden mit am Grundkörper (2) angeordneten schrägen Führungsflächen (5) zusammenwirken, derart, 50 daß das Spannorgan (8) bei radialer Einwärtsbewegung der freien Enden der Hebel (4) axial verschoben wird, und daß auf dem Grundkörper (2) ein hülsenförmiges Betätigungsorgan (15) axial verschiebbar ist, dessen Innenumfang einen mit den 55 freien Enden der Hebel (4) zusammenwirkenden Innenkonus (15') aufweist, der je nach axialer Verschieberichtung des Betätigungsorgans (15) eine radiale Auswärtsbewegung der freien Enden der Hebel (4) ermöglicht bzw. eine radiale Einwärtsbewegung dieser freien Enden bewirkt.
5. Spannwerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan als Kolben (15) des pneumatischen Verdrängeraggregates (14, 15) 60 angeordnet ist.
6. Spannwerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsorgan (15) durch Federn (18) in einer Richtung beaufschlagt 65

wird, in der eine Verschiebung des Betätigungsorgans (15) zu einer radialen Einwärtsbewegung der freien Enden der Hebel (4) führt.

7. Spannwerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannorgan (8) mittels Feder (11) in solcher Verschieberichtung gedrängt wird, in der die freien Enden der Hebel (4) von den Führungsflächen (5) nach radial auswärts geführt werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

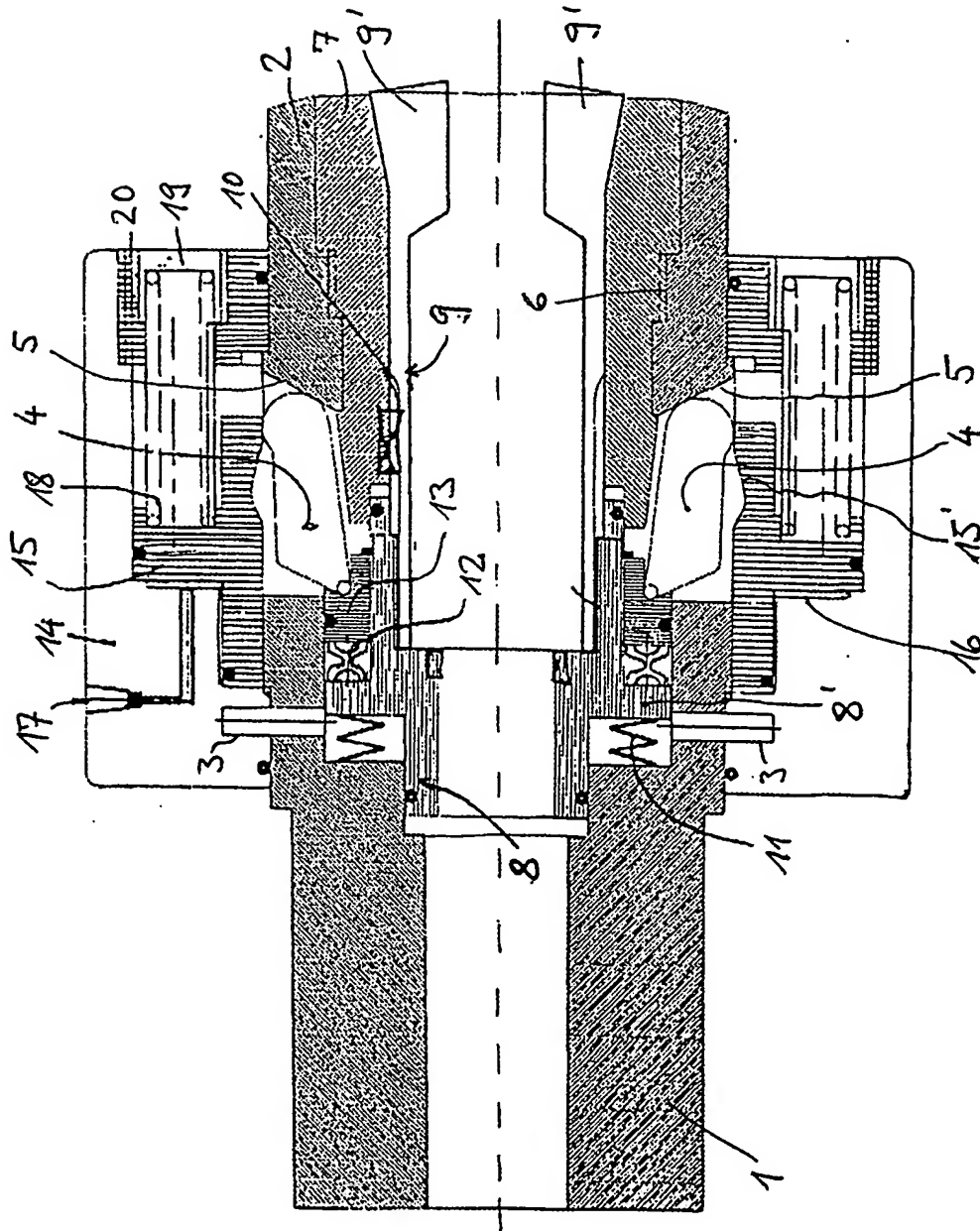


Fig. 1

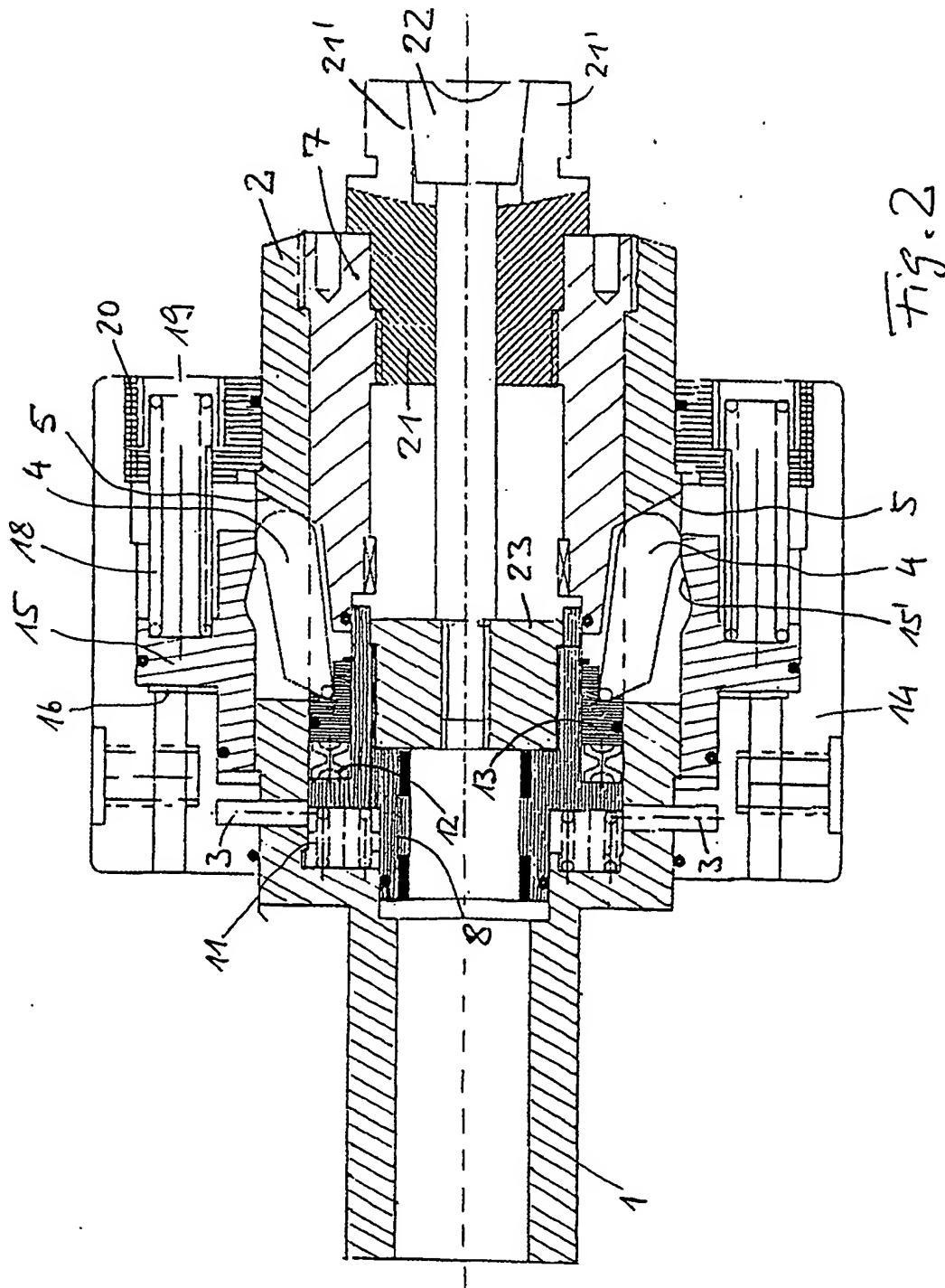


Fig. 2